

ANÁLISE NUMÉRICA DO ENSAIO DE ARRANCAMENTO DE BARRAS DE AÇO EMBEBIDAS EM CONCRETO AUTOADENSÁVEL

NUMERICAL ANALYSIS OF THE PULL-OUT TEST OF STEEL BARS EMBEBBED IN SELF COMPACTING CONCRETE

Matheus M. Costa^a, Ederli Marangon^a, Leandro F. Friedrich^a

^a*Grupo de Materiais Aplicados a Engenharia Civil, Universidade Federal do Pampa, Av. Tiaraju 810, 97546- 550, Alegrete, Brasil, <https://sites.unipampa.edu.br/maec/>*

Palavras-chave: Concreto armado, Aderência, Ensaio de arrancamento, método dos elementos finitos.

Resumo. A existência do concreto armado está diretamente relacionada a aderência, pois é o mecanismo que garante a reciprocidade dos materiais, concreto e aço, na reação aos esforços impostos. Geralmente, a aderência é investigada experimentalmente a partir do ensaio de arrancamento, proposto pela RILEM-FIP-CEB, que consiste no arrancamento de uma barra posicionada no centro da seção transversal de um prisma de concreto. As análises numéricas tem sido uma ferramenta extremamente importante para colaborar com os estudos experimentais desenvolvidos. Neste trabalho, foi realizada a análise numérica, utilizando o software de elementos finitos ANSYS, do arrancamento de barras de aço de 10mm de diâmetro embebidas em concreto autoadensável com resistência à compressão de 30 MPa. Portanto, foram adotadas duas abordagens distintas para resolver o problema da interface: a aplicação de elementos de contato e material de zonas coesivas (CZM); e um modelo de molas. Os resultados numéricos foram validados a partir dos dados experimentais e ainda comparados com outras abordagens numéricas. As curvas numéricas obtidas neste trabalho, principalmente utilizando o modelo de molas para simular o contato entre os materiais, apresentou um comportamento próximo ao obtido experimentalmente e, além disso, o pico da força dos modelos apresentaram uma diferença máxima de 0,2 kN da força média experimental. As diferentes abordagens mostram-se capazes de complementar dados experimentais.

Keywords: Reinforced concrete, Adherence, pullout test, finite element method.

Abstract. The existence of reinforced concrete is directly related to adhesion, as it is the mechanism that guarantees the reciprocity of materials, concrete and steel, in reaction to the imposed loads. Generally, the adhesion is investigated experimentally from the pullout test, proposed by RILEM-FIP-CEB, which consists in the pullout of a bar positioned in the center of the cross section of a concrete prism. Numerical analysis has been an extremely important tool to collaborate with the experimental studies developed. In this work, numerical analysis using the ANSYS finite element software was carried out of the pullout of steel bars, with 10mm diameter, embedded in self-compacting concrete with compressive strength of 30 MPa. Therefore, two different approaches were adopted to solve the interface problem: the application of contact elements and cohesive zone material (CZM); and a springs model. The numerical results were validated from the experimental data and compared with other numerical responses. The numerical curves obtained in this work, mainly using the spring model to simulate the contact between materials, presented a behavior close to that obtained experimentally and, in addition, the peak pullout force of the models showed a maximum difference of 0.2 kN from the experimental mean force. The different approaches are able to complement experimental data.